

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形機を動作させる各種アクチュエータと、
各種アクチュエータへ供給する圧油を一時的に蓄積する
アキュムレータと、
前記アクチュエータの作動油圧を設定するための作動油
圧設定手段と、
前記作動油圧設定手段により設定された作動油圧のうち
最大作動油圧を判定する最大作動油圧判定手段と、
射出成形動作の流量制御に必要な流量制御弁前後差圧を
設定するための所要油圧設定手段と、
前記最大作動油圧判定手段により判定された最大作動油
圧に前記所要油圧設定手段により設定した油圧を加算し
た値を、前記アキュムレータの充填圧として決定する制
御手段と、を具備することを特徴とする射出成形機の油
圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は射出成形機に係り、特に
省エネルギーを実現する場合に好適な射出成形機の油圧
制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、油圧回路にアキュムレータを装備
して流量マッチ方式と呼ばれる油圧制御により、射出動
作の高速化や省エネルギー化等を図った射出成形機が知
られているが、この種の射出成形機では、射出シリンダ
等のアクチュエータに必要な流量（容量）の体積油量の
み油圧ポンプから吐出させる制御を行っているため、リ
リーフ制御回路と比較した場合、省エネルギーとなっ
ている。図4は油圧ポンプ1、リリーフバルブ2、切換弁
3、流量調整弁4、電磁弁5、射出シリンダ6を備えた
リリーフ回路の構成例であり、エネルギー損失分は圧油
流量 $Q3 (= Q1 - Q2)$ と圧力変化分 $\Delta P (= P1 - P2)$ との積になり、また、図5は油圧ポンプ7、リ
リーフバルブ8、切換弁9、チェックバルブ10、アキュ
ムレータ11、圧力スイッチ12、シーケンス制御装置
13、減圧弁14、流量調整弁15、電磁弁16、射出
シリンダ17を備えた流量マッチ回路の構成例であり、
エネルギー損失分は圧力変化分 $\Delta P (= P1 - P2)$ に
基づくものとなる。この場合、前記アキュムレータを備
えた流量マッチ方式では、シリンダ等のアクチュエータ
に対し必要な体積油量のみしか油圧ポンプから吐出させ
ないため（ポンプから吐出された体積油量 $V1$ とアクチ
ュエータで消費される体積油量 $V2$ は同一となる）、リ
リーフ制御方式と比較すると省エネルギーとなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した流量
マッチ方式の従来技術においては次のような問題があっ
た。即ち、アキュムレータの充填圧を設定する場合は、

2

圧力センサ近傍に設けられた設定器を調整することによ
り行っているが、設定器によりアキュムレータの充填圧
を例えば 150 kgf/cm^2 に設定しておけばアキュ
ムレータは常時 150 kg/cm^2 に充填することがで
きる（この場合、 150 kgf/cm^2 で充填動作がO
FFとなる）。ここで、射出成形機の動作に着目する
と、射出工程を始めとする全工程が全て最高回路圧力で
動作するものではなく、例えば射出工程の一部である充
填工程では射出圧力を樹脂充填圧に、射出工程の一部で
ある保圧工程では保圧にそれぞれ規制して使用してい
る。しかし、アキュムレータの充填圧は常時回路最高圧
となるため、射出成形機の射出工程の如く、動作圧力が
成形条件に伴って変化するものについては、アキュムレ
ータの充填圧と動作圧との差に相当する分がエネルギー
損失分となり、この結果、省エネルギーに逆行するとい
う不具合があった。

【0004】本発明は前記課題を解決するもので、アキ
ュムレータの充填圧を、射出工程等の所定の工程におけ
る成形条件と連動させて決定することにより、省エネル
ギーを実現した射出成形機の油圧制御装置を提供するこ
とを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため
本発明は、射出成形機を動作させる各種アクチュエータ
と、各種アクチュエータへ供給する圧油を一時的に蓄積
するアキュムレータと、前記アクチュエータの作動油圧
を設定するための作動油圧設定手段と、前記作動油圧設
定手段により設定された作動油圧のうち最大作動油圧を
判定する最大作動油圧判定手段と、射出成形動作の流量
制御に必要な流量制御弁前後差圧を設定するための所要
油圧設定手段と、前記最大作動油圧判定手段により判定
された最大作動油圧に前記所要油圧設定手段により設定
した油圧を加算した値を、前記アキュムレータの充填圧
として決定する制御手段とを具備することを特徴とす
る。

【0006】

【作用】本発明によれば、射出成形機のアキュムレータ
の充填圧を、射出成形機を動作させるアクチュエータの
最大作動油圧と流量制御に必要な流量制御弁前後差圧と
の加算値に決定しているため、従来の如くアキュムレ
ータの充填圧と動作圧との差に相当する分がエネルギー損
失分となり省エネルギーに逆行するという不具合を解消
でき、省エネルギーを実現することができる。これによ
り、射出成形機の性能を向上させることが可能となる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明
する。図1は本実施例による射出成形機の流量マッチ回
路の構成図であり、圧油を吐出する油圧ポンプ20、射
出圧力を制御するリリーフバルブ21、切換弁22、圧
油の逆流を防止するチェックバルブ23、圧油エネルギ

一を蓄圧するアキュムレータ24、アキュムレータ23の充填圧を検出する圧力センサ25、プロセス制御を行うプロセス制御装置26、油圧を所定圧力に減圧し減圧後の油圧を一定に保持する減圧弁27、射出速度を調整する流量調整弁28、射出シリンダの動作方向を制御する電磁弁29、図示略の射出スクリュウを駆動する射出シリンダ30を備える構成とされている。本実施例では、例えば射出工程における成形条件として射出圧（油圧）を設定することに着目し、アキュムレータ24の充填圧を「射出圧力設定最大値+ α 」に設定することにより、従来装置にみられた多量のエネルギー損失を少量に抑制し、省エネルギーを実現するようになっている。この場合、前記 α は流量制御に必要な数値であり、具体的には流量制御弁前後差圧であり（通常は例えば10kgf/cm²前後）、本実施例におけるエネルギー損失分は α のみに抑制することができるようになっている。尚、本実施例では射出成形機のアクチュエータとして射出シリンダを例に取り説明しているが、これに限定されず、型締シリンダ・エジェクタシリンダ・フィードシリンダ・スクリュウ回転モータ等にも適用可能である。

【0008】また、図2は本実施例による射出成形機のプロセス制御装置26のブロック図であり、射出圧力設定器31、射出圧力設定最大値判定回路32、 α 設定器33、アキュムレータ24、圧力センサ25、圧力センサ入力回路34、演算比較回路35を備える構成とされている。前記射出圧力設定器31からは射出シリンダ30の射出圧力SVp1～SVp4が設定され、射出圧力設定最大値判定回路32へ出力されるようになっている。前記射出圧力設定最大値判定回路32は射出圧力設定器31から設定された射出圧力SVp1～SVp4のうち何れが射出圧力設定最大値SVpmaxであるかを判定し、射出圧力設定最大値SVpmaxを演算比較回路35へ出力するようになっている。前記 α 設定器33からは上述の α が設定され、演算比較回路35へ出力されるようになっている。前記圧力センサ入力回路34は、アキュムレータ24の充填圧を検出する圧力センサ25の出力に基づくアキュムレータ圧力PVを演算比較回路35へ出力するようになっている。前記演算比較回路35は、 $SVA = SVpmax + \alpha$ なる式に基づきアキュムレータ24の充填圧SVAを演算し、アキュムレータ圧力PV=SVAの場合には切換弁22（DV1）をOFFとする一方、アキュムレータ圧力PV<SVAの場合には切換弁22（DV1）をONとするようになっている。この場合、本実施例の射出成形機における射出圧力設定例としては射出圧力設定値SVp1、SVp2、SVp3、SVp4の異なる4圧に設定されており、図3の例では射出圧力設定最大値SVp3に設定値 α を加算した値がアキュムレータ24の充填圧SVAであることを示している。

【0009】次に、上記構成による本実施例の動作につ

いて説明する。射出圧力設定器31から射出シリンダ30の射出圧力SVp1～SVp4を設定すると共に、 α 設定器33から α を設定する。これにより、射出圧力設定最大値判定回路32は、射出圧力設定器31から出力される射出圧力SVp1～SVp4の何れが射出圧力設定最大値SVpmaxであるかを判定し、判定した射出圧力設定最大値SVpmaxを演算比較回路35へ出力する一方、 α 設定器33は設定値 α を演算比較回路35へ出力する。他方、圧力センサ入力回路34は、圧力センサ25によるアキュムレータ24の充填圧の検出に伴い、アキュムレータ圧力PVを演算比較回路35へ出力する。これにより、演算比較回路35は、 $SVA = SVpmax + \alpha$ なる式に基づきアキュムレータ24の充填圧SVAを演算すると共に、この演算値SVAを圧力センサ入力回路34から入力されたPV値とを比較する。そして、演算比較回路35は、上記比較をしてPV=SVAと判定した時は、切換弁22（DV1）をOFFとなり、リリーフバルブ21はそのベント回路が開放されて設定値を下げ、アキュムレータ24への圧油の充填が停止され、また、PV<SVAと判定した時は、切換弁22（DV1）をONとなり、リリーフバルブ21はそのベント回路が閉じられて所定の高圧の設定圧になって、アキュムレータ24に圧油の充填が行われる。このようにアキュムレータ24の充填圧SVAを射出工程の成形条件に連動させて決定するため、省エネルギーを達成することができる。

【0010】即ち、上述した如く本実施例によれば、例えば射出工程における成形条件として射出圧を設定することに着目し、アキュムレータ24の充填圧を「射出圧力設定最大値+ α （流量制御に必要な値）」に設定することにより、従来の射出成形機における多量のエネルギー損失を少量に抑制することができ、省エネルギーを実現することが可能となる。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、射出成形機を動作させる各種アクチュエータと、各種アクチュエータへ供給する圧油を一時的に蓄積するアキュムレータと、前記アクチュエータの作動油圧を設定するための作動油圧設定手段と、前記作動油圧設定手段により設定された作動油圧のうち最大作動油圧を判定する最大作動油圧判定手段と、射出成形動作の流量制御に必要な流量制御弁前後差圧を設定するための所要油圧設定手段と、前記最大作動油圧判定手段により判定された最大作動油圧に前記所要油圧設定手段により設定した油圧を加算した値を、前記アキュムレータの充填圧として決定する制御手段とを具備する構成としたので、下記の効果を奏することができる。

①射出成形機のアクチュエータの充填圧を、射出工程等に使用するアクチュエータの作動油圧と当該工程に係る必要油圧とに基づき決定するため、省エネルギーを実現

することができる。

②これにより、従来の如くアキュムレータの充填圧と動作圧との差に相当する分がエネルギー損失分となり省エネルギーに逆行するという不具合を解消することができる。射出成形機の性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

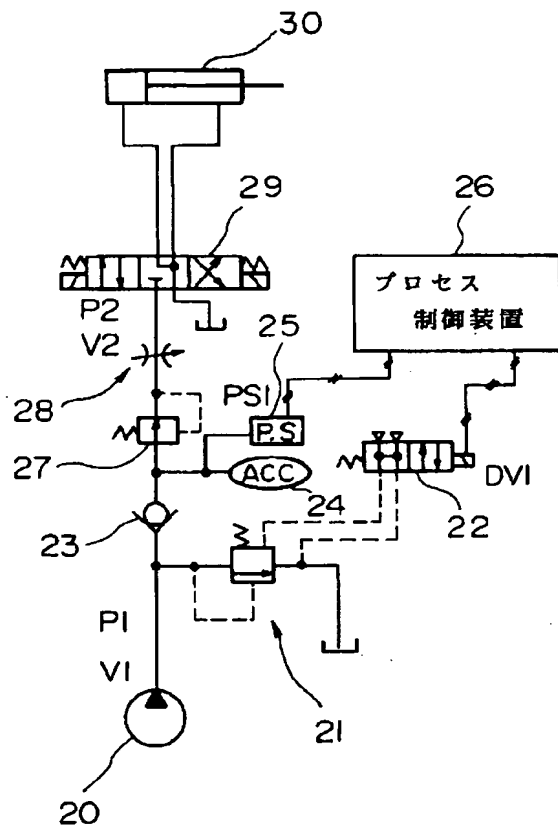
【図1】本発明の実施例の射出成形機の流量マッチ回路の構成例を示す油圧回路図である。

【図2】本実施例の射出成形機のプロセス制御系のブロック図である。

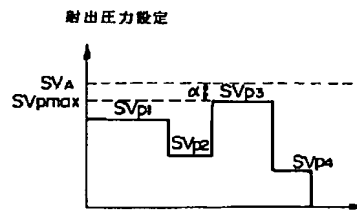
【図3】本実施例の射出成形機の射出圧力の設定例を示す特性図である。

【図4】従来のリリーフ回路の構成例を示す油圧回路図である。

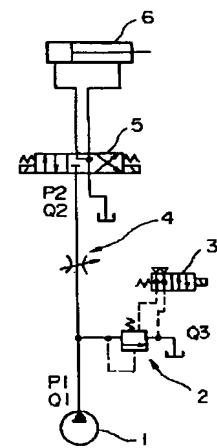
【図1】



【図3】



【図4】



*【図5】従来の流量マッチ回路の構成例を示す油圧回路図である。

【符号の説明】

20 油圧ポンプ

24 アキュムレータ

25 圧力センサ

26 プロセス制御装置

30 射出シリンダ（アクチュエータ）

31 射出圧力設定器（作動油圧設定手段）

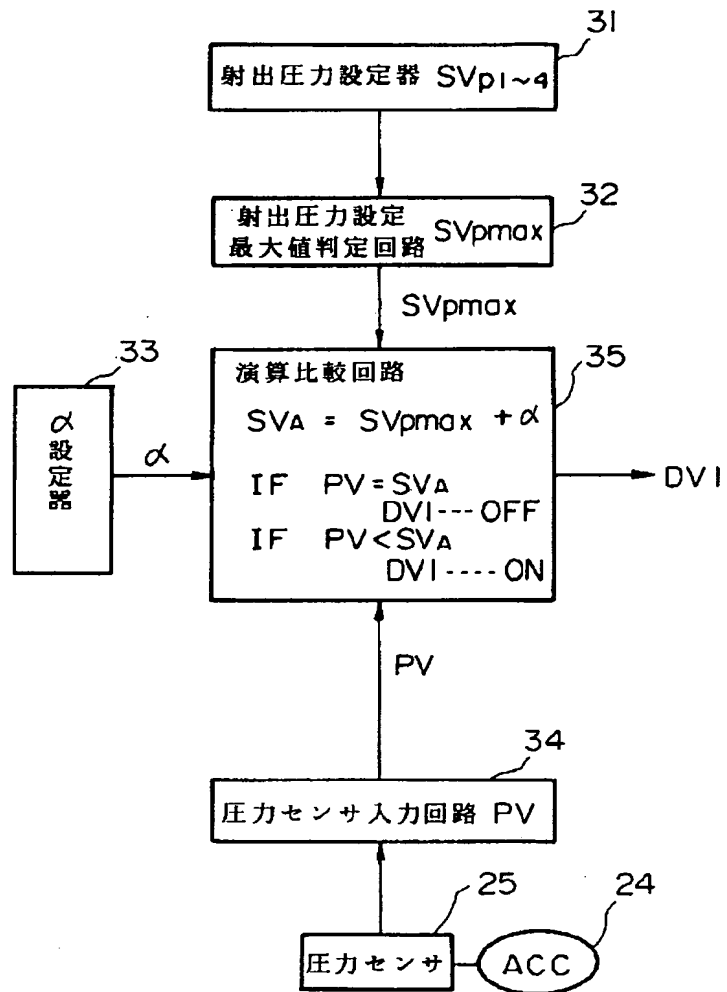
10 32 射出圧力設定最大値判定回路（最大作動油圧判定手段）

33 α設定器（所要油圧設定手段）

34 圧力センサ入力回路

* 35 演算比較回路（制御手段）

【図2】



【図5】

